

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-248276

(43)Date of publication of application : 27.09.1996

(51)Int.Cl.

G02B 6/42
H05B 33/00

(21)Application number : 07-074577

(71)Applicant : IDEMITSU KOSAN CO LTD

(22)Date of filing : 07.03.1995

(72)Inventor : HIRONAKA YOSHIO

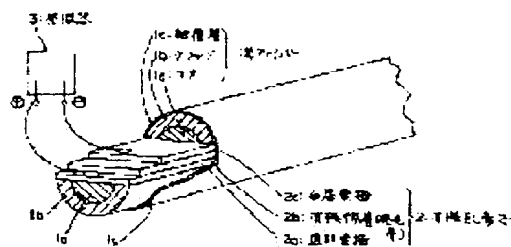
(54) STRUCTURE FOR COUPLING OPTICAL FIBER AND ORGANIC ELEMENT

(57)Abstract:

PURPOSE: To make it possible to easily produce a structure for coupling even an optical fiber having a small sectional area and an EL element by disposing the respective transparent electrodes of the org. EL element opposite to the section of the optical fiber in an axial direction or at a specified angle with the axial direction.

CONSTITUTION: The coating layer 1c at the terminal of the optical fiber 1 of the structure for coupling the optical fiber and the org. EL element for introducing the light emitted from the org. EL element 2 into the optical fiber 1 is partly peeled and the terminal is cut nearly to the central axis of the core 1a through the clad 1b, by which the section of the axial direction is formed. The respective transparent electrodes 2a of the org. EL element 2 are respectively disposed to face this section.

An org. material layer 2b including a light emitting layer and metal electrode 2c are successively deposited by evaporation on these transparent electrodes 2a, by which the org. EL element 2 is formed. Further, the electrode wires are taken out of the transparent electrodes 2a and the metallic electrode 2c, by which the structure for coupling the optical fiber 1 and the org. EL element 2 is obtd. This coupling structure is preferably coated and sealed with a glass cap.





特開平 8-248276

公開日 平成 8 年 10 月 17 日

特許庁公告第 1998 年 10 月 17 日
 特許庁公告第 1998 年 10 月 17 日
 特許庁公告第 1998 年 10 月 17 日
 特許庁公告第 1998 年 10 月 17 日

審査請求 未請求 請求項の数 5 FID (全 14 頁)

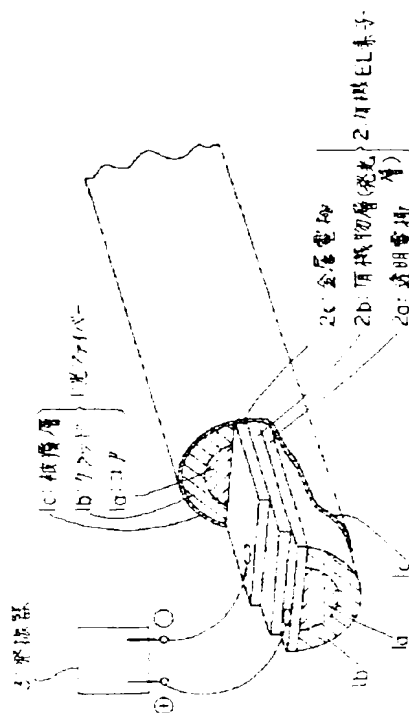
出願番号 特願平 7-74577
 出願日 平成 7 年 10 月 17 日
 出願人 000183646
 出光興産株式会社
 東京都千代田区丸の内 1 丁目 1 番 1 号
 発明者 弘中 義雄
 千葉県袖ヶ浦市上泉 1-50 番地 出光興産株式会社内
 代理人 市理士 渡辺 喜平 (全 1 名)

【発明の名称】光ファイバーと有機EL素子との結合構造

【要約】

【目的】 光ファイバーの断面積が小さいものであっても、作製作業が容易な光ファイバーと有機EL装置との結合構造を提供する。

【構成】 光ファイバー 1 の軸方向に、または軸方向と 60 度以下の角度をもった断面を形成し、その断面に透明電極 2a を対向して配設するとともに、発光層 2b および金属電極 2c を、それぞれこの順に配設する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 有機 EL 素子からの発光を光ファイバーに導入するための光ファイバーと有機 EL 素子との結合構造において、

一以上の光ファイバーが、その軸方向に、または軸方向と一定の角度をもった断面をそれぞれ有し、一以上の有機 EL 素子の各透明電極が、前記断面と対向してそれぞれ配設されてなることを特徴とする光ファイバーと有機 EL 素子との結合構造。

【請求項 2】 前記一以上の光ファイバーが、光ファイバーをフラットケーブル状に接続したものであることを特徴とする請求項 1 記載の光ファイバーと有機 EL 素子との結合構造。

【請求項 3】 前記光ファイバーの断面が、コア部分を含むものであることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の光ファイバーと有機 EL 素子との結合構造。

【請求項 4】 前記光ファイバー断面の軸方向との角度が、60 度以下であることを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項記載の光ファイバーと有機 EL 素子との結合構造。

【請求項 5】 請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項記載の光ファイバーと有機 EL 素子との結合構造が、さらにガラスキャップで被覆、封止されてなるものであることを特徴とする光ファイバーと有機 EL 素子との結合構造。

【発明の詳細な説明】

【00001】

【産業上の利用分野】 本発明は、光ファイバーと有機 EL 素子との結合構造に関する。さらに詳しくは、光ファイバー通信に好適に用いられる光ファイバーと有機 EL 素子との結合構造に関する。

【00002】

【従来の技術】 従来の光ファイバー通信等に用いられる光ファイバー用光源としては、半導体レーザや、発光ダイオード（以下 LED と記す）が用いられてきた。これらの光源から出射された光を光ファイバー内に導入するため、

例えば面発光 LED の場合、（a）直接結合方式、

（b）直接結合方式、（c）光球ファイバー方式のいずれかを使用されていた。いずれの場合も、出射された光を LED を用いて集光させて光ファイバー内に導入した

り、LED を光ファイバーの一定の位置に調整して固定するという手順が必要であった。また、光ファイバー用光源に光を光ファイバー内に導入する際に光ファイバーの位置合わせが必要であるとともに、外部の環境変化により、光ファイバーの位置がずれて入射光量の変動が起きるといった不都合もあった。このような観点から光ファイバー用光源として EL 発光素子を用い、光ファイバーの端面に EL 発光素子を形成した光ファイバーと光源との結合構造が開示されている（特開平 8 - 9 4 2 9 9 号公報）。

【00003】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、光ファイバーの軸方向に垂直な断面に EL 発光素子を形成しなければならないが、実際の作製作業が困難であり、また光ファイバーの一端毎に発光素子を形成する必要があり、極めて面倒な作業を必要とした。特に、光ファイバーの断面積が小さい場合、その作製に大きな困難性を伴わざるを得なかった。

【00004】 本発明は、上述の問題に鑑みなされたものであり、光ファイバーの断面積が小さいものであっても、作製作業が容易な光ファイバーと有機 EL 素子との結合構造を提供することを目的とする。

【00005】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するため、本発明によれば、有機 EL 素子からの発光を光ファイバーに導入するための光ファイバーと有機 EL 素子との結合構造において、一以上の光ファイバーが、その軸方向に、または軸方向と一定の角度をもった断面をそれぞれ有し、一以上の有機 EL 素子の各透明電極が、前記断面と対向してそれぞれ配設されてなることを特徴とする光ファイバーと有機 EL 素子との結合構造が提供される。

【00006】 また、その好ましい態様として、前記一以上の光ファイバーが、光ファイバーをフラットケーブル状に接続したものであることを特徴とする光ファイバーと有機 EL 素子との結合構造が提供される。

【00007】 また、前記光ファイバーの断面が、コア部分を含むものであることを特徴とする光ファイバーと有機 EL 素子との結合構造が提供される。

【00008】 また、前記光ファイバー断面の軸方向との角度が、60 度以下であることを特徴とする光ファイバーと有機 EL 素子との結合構造が提供される。

【00009】 さらに、光ファイバーと有機 EL 素子との結合構造が、さらにガラスキャップで被覆、封止されてなるものであることを特徴とする光ファイバーと有機 EL 素子との結合構造が提供される。

【00010】 以下、本発明の光ファイバーと有機 EL 素子との結合構造を具体的に説明する。

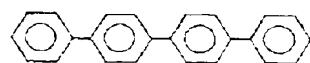
1. 光ファイバー

本発明に用いられる光ファイバーとしては、特に制限はない。たとえば機能別には、非分散型光ファイバー、分散型光ファイバー、分散遅延型光ファイバー、偏波制御ファイバーを挙げることができ、また、材料別には、石英系ファイバーや金属有機ゲル化物系、カルコゲナート系を挙げ、有機ゲル化物系ファイバー等の多成分系ファイバー、ポリアシロキサン系、ポリアクリレート系等のガラス系ファイバー等を挙げることができる。

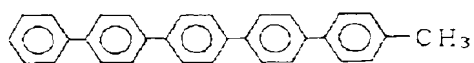
【00011】 1. 被覆層

また、光ファイバーの被覆層としては、たとえばサイロ

(1)

p-クオターフェニル
(PQP)

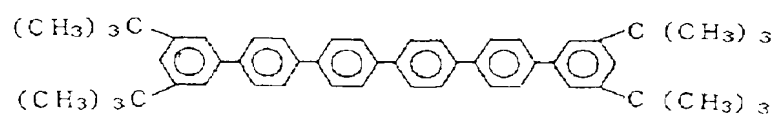
(2)



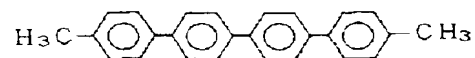
(3)



(4)

3, 5, 3 . . . , 5 テトラ- t -ブチル-セキシフェニル
(TBS)

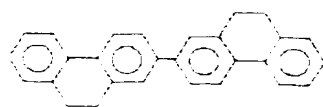
(5)



【 0 0 2 5 】

【 化 5 】

(6)



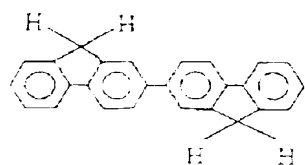
(1112a)

(112a)

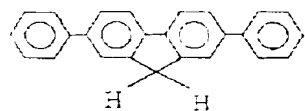
(7)



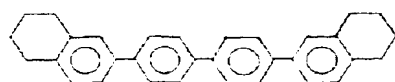
(8)



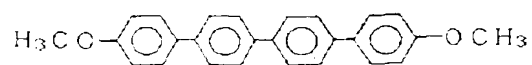
(9)



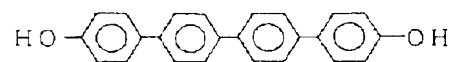
(10)



(1 1)



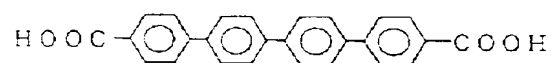
(1 2)



(1 3)



(1 4)



【 0 0 2 7 】

【 化 7 】

ウム、ゼリ〔亜鉛 (II) -ビス (3-ヒドロキシ-5-キアリルニル) アセト〕等の 3-ヒドロキシキアリル系金属錯体や、(2-フェニルエピ)トリオン等を挙げることができる。

【0031】また、前記スチリル系(1)型)系化合物としては、例えば欧州特許第 0 314381 号明細書や欧州特許第 0 373881 号明細書に開示されているものを用いることができる。その代表例としては、1, 4-ビス (2-メチルアセチル) スチリル (1)、1, 4-ビス (3-メチルアセチル) スチリル (2)、1, 4-ビス (4-メチルアセチル) スチリル (3)、1, 4-ビス (2-メチルアセチル) スチリル (4)、1, 4-ビス (3-メチルアセチル) スチリル (5)、1, 4-ビス (4-メチルアセチル) スチリル (6) 等を挙げることができる。

【0032】また、特開平 5-253793 号公報に開示されているスチリルビタリ誘導体も発光層の材料として用いることができる。その代表例としては、2, 5-ビス (4-メチルアセチル) ビタリ (1)、2, 5-ビス (4-エチルアセチル) ビタリ (2)、5-ビス (2-メチルアセチル) ビタリ (3)、2, 5-ビス (2-メチルアセチル) ビタリ (4)、2, 5-ビス (2-メチルアセチル) ビタリ (5) 等を挙げることができる。その他のものとして、例えば欧州特許第 0 337715 号明細書に開示されているポリフェニル系化合物も発光層の材料として用いることもできる。

【0033】さらに、上述した蛍光増光剤、金属キレート化合物、およびスチリル系(1)型)系化合物等以外に、例えば 1, 2-ジプロピル (2) (Appl. Phys., 第 27 巻, 17713 (1998 年))、1, 4-ジフェニル (1)、3-ブタジエ (1)、1, 4-テトラフェニル (1)、3-ブタジエ (1) (以上 Appl. Phys. Lett., 第 66 巻, 1794 (1995 年))、ナフタリイミド誘導体 (特開平 2-53586 号公報)、ピリジン誘導体 (特開平 2-189394 号公報)、オキサジアゾール誘導体 (特開平 2-216791 号公報) または第 3 回応用物理学会関係連合講演会で田村らによって開示されたオキサジアゾール誘導体、マルタリ誘導体 (特開平 2-216793 号公報)、ピラジン誘導体 (特開平 2-216794 号公報)、シクロピラジン誘導体 (特開平 2-216795 号公報)、ピロピロピラジン誘導体 (特開平 2-216796 号公報)、スチリルアミン誘導体 (Appl. Phys. Lett., 第 66 巻, 1794 (1995 年))、カサリ系化合物 (特開平 2-191694 号公報)、国際公開公報 W90/13145 や Appl. Phys. Lett., Vol. 53, 18 (1988 (1988)) に記載されているような高分子化合物等も、発光層の材料として用いることができる。

【0034】本発明では、特に発光層の材料として、芳香族ジメチリデン系化合物 (欧州特許第 0 368768 号明細書や特開平 3-231770 号公報に開示のもの) を用いることが好ましい。具体例としては、1, 4-ジフェニルジメチリデン (1)、4-フェニルジメチリデン (2)、5-キアリルジメチリデン (3)、2-メチルアセチルジメチリデン (4)、1, 4-ビス (2-メチルアセチル) ジメチリデン (5)、1, 4-ビス (3-メチルアセチル) ジメチリデン (6)、1, 4-ビス (4-メチルアセチル) ジメチリデン (7) 等を挙げることができる。以下 DPM (以下 DPM と略記する) 等、およびそれらの誘導体を挙げることができる。

【0035】さらに、特開平 5-253886 号公報等に記載されている一般式 (R)、(Q)、(A) としてあらわされる化合物も挙げられる。(上記式中、R はフェニル部分を不揮発なる炭素原子 2-4 個の炭化水素であり、Q はフェニル配位子であり、A は置換 3-キアリル配位子を表し、R はアルミニウム原子に置換 3-キアリル配位子が 1 個以上結合するのを立体的に妨害するように選ばれた 3-キアリル配位子を表す)

具体的には、ビス (2-メチルアセチル) 3-キアリル (以下 P (1))、ビス (2-メチルアセチル) マルミニウム (以下 P (2))、ビス (2-メチルアセチル) 3-キアリル (以下 P (3))、ビス (2-メチルアセチル) マルミニウム (以下 P (4)) 等が挙げられる。その他、特開平 5-253886 号公報等によるトーピックを用いた高効率の青色と緑色の混合発光を得る方法が挙げられる。この場合、ホストとしては上記に記載した発光材料、ドーパントとしては、青色から緑色にまで強い蛍光色素、例えばリナリン系あるいは上記記載のホストとして用いられているものと同様な蛍光色素を挙げることができる。具体的には、ホストとしてスチリル系(1)型)系発光材料、特に好ましくは例えばビタリ系、ドーパントとしてはジフェニルマシビニル系(1)型)系、特に好ましくは例えば、2, 5-ジフェニルマシビニル系(1)型)系を挙げることができる。また、発光のドーパントを用いた、高効率発光も可能である。上記前記材料を用いて、発光層を形成する方法としては、例えば蒸着法、スピンコート法、LB 法等の公知の方法を適用することができる。発光層は、特に分子堆積膜であることが好ましい。ここで分子堆積膜とは、気相状態の材料化合物から沈着され形成された薄膜や、溶液状態または液相状態の材料化合物から固相化され形成された膜を意味し、通常この分子堆積膜は、LB 法により形成された薄膜 (分子異相膜) とは異なり、高効率の材料化合物から起因する機能の相違による区別することができる。また、特開平 5-253886 号公報に開示されて

• •

22

22

25

1

• •

1

[illegible]

11

ナトリウム、リチウム、フタロシアニンオキシド、アルミニウム
フタロートアニン、クロリド、フタロシアニン（無金属）、
シラン、チウムフタロートアニン、銅、テトラメチルフタロート
アニン、銀フタロートアニン、セリウムフタロートアニン、亜鉛
フタロートアニン、鉛フタロートアニン、ヒタニウムフタロ
ートアニンオキシド、Mnフタロートアニン、銅、鉄、タング
ステンフタロートアニン等を製造するに必要である。

【00049】また、前記等香族第三級アミン化合物およびアチルアミン化合物の代表例としては、N, N, N', N'-テトラフェニルエニル-4, 4'-ジアニソフエニル、N, N'-ジフェニルエニル-11, N'-ヒス-3-メチルフェニル)→〔1, 1'-ビフェニル〕→4, 4'-ジアニソ、2, 2'-ビス(4-ジ-ヘートリルアミノフェニル)プロパニ、1, 1'-ビス(4-ジ-ヘートリルアミノフェニル)プロパニ、N, N, N', N'-テトラヘートリル-4, 4'-ジアニソフエニル、1, 1'-ビス(4-ジ-ヘートリルアミノフェニル)→4-フェニルシクロキサン、ビス(4-ジメチルアミノ-3-メチルフェニル)フェニルメタン、ビス(4-ジ-ヘートリルアミノフェニル)フェニルメタン、N, N'-ジフェニル-11, N'-ヒス(4-メトキシフェニル)→4, 4'-ジアニソフェニル、N, N, N', N'-テトラフェニル-4, 4'-ジアニソフェニルエーテル、4, 4'-ビス(4-フェニルアミノ)ヘートリルフェニル、N, N, N'-トリ(ヘートリル)アミン、4-ジ(ヘートリル)アミノ(4'-[4-(4-ヘートリルアミノ)メチル])メチル、4-N, N'-ジフェニルアミノ(4'-3-ジフェニルセニル)プロパニ、3-メトキシ-4'-N, N'-ジフェニルアミノメチルプロパニ、N-フェニルヘートリル等を挙げるができる。また、発光層の材料として用いた前記の芳香族ジメチルアミン化合物を型1, 2, 型5, 10等の無機化合物も正孔注入層の材料として使用することができる。正孔注入層は、上述した化合物を、例えば真空蒸着法、スパインロー法、キエフト法、LBE法等に已知の方法により薄膜化することにより形成することができる。正孔注入層としての膜厚は、特に制限されないが、通常は0.5nm～5nmである。この正孔注入層は、上述した材料の1種類または2種類以上からなる一層構造であってもよいし、同一組成または異種組成の複数層からなる複数構造であってもよい。

【(41)】電二五九四四

必要に応じて受け入れる電子は入陽極、陰極のいずれかに電子を落し、陽極に付着する陽極電着として、あるいは、その材料として、非金属材料の化合物の中から任意のものを選択して用いることができ、具体例としては、二酸化窒素、炭素、有機誘導体、無機塩、フーレン、C₆₀、C₇₀、C₈₄、C₉₀、C₁₀₀、C₁₁₀、C₁₂₀、C₁₅₀、C₁₈₀、C₂₄₀、C₂₇₀、C₃₀₀、C₃₆₀、C₄₈₀、C₅₄₀、C₆₆₀、C₇₂₀、C₈₄₀、C₉₆₀、C₁₀₈₀、C₁₂₀₀、C₁₃₂₀、C₁₄₄₀、C₁₅₆₀、C₁₆₈₀、C₁₈₀₀、C₁₉₂₀、C₂₁₆₀、C₂₄₀₀、C₂₆₄₀、C₂₈₈₀、C₃₁₂₀、C₃₃₆₀、C₃₆₀₀、C₃₈₄₀、C₄₀₈₀、C₄₃₂₀、C₄₅₆₀、C₄₈₀₀、C₅₀₄₀、C₅₂₈₀、C₅₅₂₀、C₅₇₆₀、C₆₀₀₀、C₆₂₄₀、C₆₄₈₀、C₆₇₂₀、C₆₉₆₀、C₇₂₀₀、C₇₄₄₀、C₇₆₈₀、C₇₉₂₀、C₈₁₆₀、C₈₄₀₀、C₈₆₄₀、C₈₈₈₀、C₉₁₂₀、C₉₃₆₀、C₉₆₀₀、C₉₈₄₀、C₁₀₀₈₀、C₁₀₃₂₀、C₁₀₅₆₀、C₁₀₈₀₀、C₁₁₀₄₀、C₁₁₂₈₀、C₁₁₅₂₀、C₁₁₇₆₀、C₁₂₀₀₀、C₁₂₂₄₀、C₁₂₄₈₀、C₁₂₇₂₀、C₁₂₉₆₀、C₁₃₂₀₀、C₁₃₄₄₀、C₁₃₆₈₀、C₁₃₉₂₀、C₁₄₁₆₀、C₁₄₄₀₀、C₁₄₆₄₀、C₁₄₈₈₀、C₁₅₁₂₀、C₁₅₃₆₀、C₁₅₆₀₀、C₁₅₈₄₀、C₁₆₀₈₀、C₁₆₃₂₀、C₁₆₅₆₀、C₁₆₈₀₀、C₁₇₀₄₀、C₁₇₂₈₀、C₁₇₅₂₀、C₁₇₇₆₀、C₁₈₀₀₀、C₁₈₂₄₀、C₁₈₄₈₀、C₁₈₇₂₀、C₁₈₉₆₀、C₁₉₂₀₀、C₁₉₄₄₀、C₁₉₆₈₀、C₁₉₉₂₀、C₂₀₁₆₀、C₂₀₄₀₀、C₂₀₆₄₀、C₂₀₈₈₀、C₂₁₁₂₀、C₂₁₃₆₀、C₂₁₆₀₀、C₂₁₈₄₀、C₂₂₀₈₀、C₂₂₃₂₀、C₂₂₅₆₀、C₂₂₈₀₀、C₂₃₀₄₀、C₂₃₂₈₀、C₂₃₅₂₀、C₂₃₇₆₀、C₂₄₀₀₀、C₂₄₂₄₀、C₂₄₄₈₀、C₂₄₇₂₀、C₂₄₉₆₀、C₂₅₂₀₀、C₂₅₄₄₀、C₂₅₆₈₀、C₂₅₉₂₀、C₂₆₁₆₀、C₂₆₄₀₀、C₂₆₆₄₀、C₂₆₈₈₀、C₂₇₁₂₀、C₂₇₃₆₀、C₂₇₆₀₀、C₂₇₈₄₀、C₂₈₀₈₀、C₂₈₃₂₀、C₂₈₅₆₀、C₂₈₈₀₀、C₂₉₀₄₀、C₂₉₂₈₀、C₂₉₅₂₀、C₂₉₇₆₀、C₃₀₀₀₀、C₃₀₂₄₀、C₃₀₄₈₀、C₃₀₇₂₀、C₃₀₉₆₀、C₃₁₂₀₀、C₃₁₄₄₀、C₃₁₆₈₀、C₃₁₉₂₀、C₃₂₁₆₀、C₃₂₄₀₀、C₃₂₆₄₀、C₃₂₈₈₀、C₃₃₁₂₀、C₃₃₃₆₀、C₃₃₆₀₀、C₃₃₈₄₀、C₃₄₀₈₀、C₃₄₃₂₀、C₃₄₅₆₀、C₃₄₈₀₀、C₃₅₀₄₀、C₃₅₂₈₀、C₃₅₅₂₀、C₃₅₇₆₀、C₃₆₀₀₀、C₃₆₂₄₀、C₃₆₄₈₀、C₃₆₇₂₀、C₃₆₉₆₀、C₃₇₂₀₀、C₃₇₄₄₀、C₃₇₆₈₀、C₃₇₉₂₀、C₃₈₁₆₀、C₃₈₄₀₀、C₃₈₆₄₀、C₃₈₈₈₀、C₃₉₁₂₀、C₃₉₃₆₀、C₃₉₆₀₀、C₃₉₈₄₀、C₄₀₀₈₀、C₄₀₃₂₀、C₄₀₅₆₀、C₄₀₈₀₀、C₄₁₀₄₀、C₄₁₂₈₀、C₄₁₅₂₀、C₄₁₇₆₀、C₄₂₀₀₀、C₄₂₂₄₀、C₄₂₄₈₀、C₄₂₇₂₀、C₄₂₉₆₀、C₄₃₂₀₀、C₄₃₄₄₀、C₄₃₆₈₀、C₄₃₉₂₀、C₄₄₁₆₀、C₄₄₄₀₀、C₄₄₆₄₀、C₄₄₈₈₀、C₄₅₁₂₀、C₄₅₃₆₀、C₄₅₆₀₀、C₄₅₈₄₀、C₄₆₀₈₀、C₄₆₃₂₀、C₄₆₅₆₀、C₄₆₈₀₀、C₄₇₀₄₀、C₄₇₂₈₀、C₄₇₅₂₀、C₄₇₇₆₀、C₄₈₀₀₀、C₄₈₂₄₀、C₄₈₄₈₀、C₄₈₇₂₀、C₄₈₉₆₀、C₄₉₂₀₀、C₄₉₄₄₀、C₄₉₆₈₀、C₄₉₉₂₀、C₅₀₁₆₀、C₅₀₄₀₀、C₅₀₆₄₀、C₅₀₈₈₀、C₅₁₁₂₀、C₅₁₃₆₀、C₅₁₆₀₀、C₅₁₈₄₀、C₅₂₀₈₀、C₅₂₃₂₀、C₅₂₅₆₀、C₅₂₈₀₀、C₅₃₀₄₀、C₅₃₂₈₀、C₅₃₅₂₀、C₅₃₇₆₀、C₅₄₀₀₀、C₅₄₂₄₀、C₅₄₄₈₀、C₅₄₇₂₀、C₅₄₉₆₀、C₅₅₂₀₀、C₅₅₄₄₀、C₅₅₆₈₀、C₅₅₉₂₀、C₅₆₁₆₀、C₅₆₄₀₀、C₅₆₆₄₀、C₅₆₈₈₀、C₅₇₁₂₀、C₅₇₃₆₀、C₅₇₆₀₀、C₅₇₈₄₀、C₅₈₀₈₀、C₅₈₃₂₀、C₅₈₅₆₀、C₅₈₈₀₀、C₅₉₀₄₀、C₅₉₂₈₀、C₅₉₅₂₀、C₅₉₇₆₀、C₆₀₀₀₀、C₆₀₂₄₀、C₆₀₄₈₀、C₆₀₇₂₀、C₆₀₉₆₀、C₆₁₂₀₀、C₆₁₄₄₀、C₆₁₆₈₀、C₆₁₉₂₀、C₆₂₁₆₀、C₆₂₄₀₀、C₆₂₆₄₀、C₆₂₈₈₀、C₆₃₁₂₀、C₆₃₃₆₀、C₆₃₆₀₀、C₆₃₈₄₀、C₆₄₀₈₀、C₆₄₃₂₀、C₆₄₅₆₀、C₆₄₈₀₀、C₆₅₀₄₀、C₆₅₂₈₀、C₆₅₅₂₀、C₆₅₇₆₀、C₆₆₀₀₀、C₆₆₂₄₀、C₆₆₄₈₀、C₆₆₇₂₀、C₆₆₉₆₀、C₆₇₂₀₀、C₆₇₄₄₀、C₆₇₆₈₀、C₆₇₉₂₀、C₆₈₁₆₀、C₆₈₄₀₀、C₆₈₆₄₀、C₆₈₈₈₀、C₆₉₁₂₀、C₆₉₃₆₀、C₆₉₆₀₀、C₆₉₈₄₀、C₇₀₀₈₀、C₇₀₃₂₀、C₇₀₅₆₀、C₇₀₈₀₀、C₇₁₀₄₀、C

18

631) 等に記載されているジフェニルキノリン誘導体、チオピランジオキノリン誘導体、ナフタリシリン¹⁾等の複素環系、やカルボニ酸系化合物、カルサ²⁾、イミド³⁾、Japanese Journal of Applied Physics, 22, 1289 (1983)、特開昭63-10966及び特開昭63-11437の4号公報、同5-11438、11439号公報等に開示されている。しかし、これ等、又、誘導体⁴⁾、特開昭63-11438、11439号公報、同5-11438、11439号公報等に開示されているアロキシル化合物⁵⁾およびアロキシル誘導体⁶⁾、Appl. Phys. Lett., 55, 15, 1489、や前述の第3回応用物理学関係連合会⁷⁾で浜田⁸⁾により開示されたオキサジアール誘導体⁹⁾、1994393号公報に開示されている一連の電子伝達性化合物が挙げられる。なお、特開昭63-114393号方法では前記電子伝達性化合物を発光層の材料として開示しているが、本発明者の検討によれば、電子注入層の材料としても用いることができることが明らかとなった。また、上記オキサジアール環に酸素原子とベンゾ原子に置換したキマ¹⁰⁾ール誘導体、電子吸が基として知られているキノキサリン環を有したキノキサリン誘導体を挙げることもできる。また、キノキサリン誘導体の金属錯体、具体的には、カルバ¹¹⁾キノキサリン¹²⁾、アルミニウム¹³⁾（以下Alと略す）、チタ¹⁴⁾、ラン¹⁵⁾、プロモ¹⁶⁾、セ¹⁷⁾キノキサリン¹⁸⁾、アルミニウム、タリ¹⁹⁾、セ²⁰⁾キノキサリン²¹⁾、アルミニウム、タリ²²⁾、セ²³⁾キノキサリン²⁴⁾、アルミニウム、ヒタ²⁵⁾、セ²⁶⁾キノキサリン²⁷⁾、亜鉛²⁸⁾（以下Znと略す）、これらの金属錯体の中心金属が、Li、Na、Cs、Ca、Sr、BaまたはPrに置き代わった金属錯体も電子注入層の材料として用いることができる。その他に、タタ²⁹⁾フリーもしくはタタ³⁰⁾（タタロ³¹⁾アニ）、またはそれらの末端がアルキル基、アルキル、酸基等で置換されているものも好ましい。また、発光層の材料として例示したジメチルピラジ³²⁾誘導体も、電子注入材料として用いることができる。また、正孔注入層と同様に、p型³³⁾、n型³⁴⁾の有機無機半導体も用いることができる。電子注入層は、上述した化合物を、例えば真空蒸着法、スピンコート法、キャスト法、印刷法の他、他の方法により導電化することにより形成することができる。電子注入層としての膜厚は、特に制限されないが、通常は10nm～50nmである。この電子注入層は上述した材料の1種類または2種類以上からなる一層構造であってもよいし、同一組成または異種組成の複数層からなる複数構造であってもよい。

【例 2】⑤電極 (陰極)

[illegible]

コアの外表面に有機ＥＬ素子を形成したものを模式的に示し、（Ａ）は正面断面図、（Ｂ）はその側面断面図である。本発明の光ファイバーと有機ＥＬ素子との結合構造の他の実施例で、ガラスキャップによって被覆したものを模式的に示す外観説明図、図６は、図５に示す光ファイバーと有機ＥＬ素子との結合構造を模式的に示す側面断面図、図７は、図５に示す光ファイバーと有機ＥＬ素子との結合構造に用いられる（Ａ）光ファイバーおよび（Ｂ）ガラスキャップをそれぞれ模式的に示す概観説明図、図８は、本発明の光ファイバーと有機ＥＬ素子との結合構造の他の実施例で、フラットケーブル状の光ファイバーを用いたものを模式的に示す外観説明図である。

【００４８】〔実施例１〕光ファイバー１（旭硝子社製 ＰＣＳ－コア 800 μm）の先端の被覆層１ｃを一部剥離し、電動やすりによってフラット１ｂを経由して、コア１ａのほぼ中心軸に至るまで切削し、軸方向の断面を形成した。次に、この切削断面を精密ファイル研磨膏で研磨し、蒸留水で洗浄後乾燥させた。次に、市販のスパッタ装置（日電アール社製「マクネストロン」スパッタ装置）を用いてスパッタ電位 80 V、基板温度 500℃の条件で市販のＴＴＴターゲットをスパッタすることにより膜厚 100 nm の透明電極 2 a（ITO）を前記研磨面に形成した。次に、基板ホルダーに透明電極面が平行になるように設置し、前記透明電極 2 a 上に有機物層（含む発光層）２ｂおよび金属電極 2 c をこの順で蒸着を行ない、有機ＥＬ素子を作製した。次に、前記透明電極 2 a および金属電極 2 c から電極線を金線を用いて二本が接触しないようにしてそれぞれ取り出し、図 1 および図 2 に示す光ファイバーと有機ＥＬ素子との結合構造を得た。

【００４９】〔実施例２〕実施例１において、軸方向の切削断面の代わりに、軸方向と 30 度の角度の切削断面を形成したこと以外は実施例１と同様にし、図 3 に示す光ファイバーと有機ＥＬ素子との結合構造を得た。

【００５０】〔実施例３〕実施例１において、軸方向の切削断面の代わりに、被覆層 1 c およびフラット 1 b を切削したコア 1 a 上に切削断面を形成したこと以外は実施例１と同様にし、図 4 に示す光ファイバーと有機ＥＬ素子との結合構造を得た。

【００５１】〔実施例４〕実施例１において、透明電極 2 a および金属電極 2 c から電極線を取り出した後に、さらに、不活性ガス（アルゴン）流通下のグローブボックス中で、図 5（Ｂ）に示す先端に開口を有するガラスキャップ（褐色ガラス等キャップ）４を被着接着剤５で光ファイバー１の被覆層 1 c 上に気密的に固定するとともに、開口から電極線を取り出してその開口を接着剤５で封止したことを以外は実施例１と同様にして図 6 および図 7 に示す光ファイバーと有機ＥＬ素子との結合構造を得た。

【００５２】〔実施例５〕実施例１において、光ファイバー１の代わりに、フラットケーブル状に接続した光ファイバーを用い、切削断面の研磨面のそれぞれに透明電極 2 a のそれぞれをマスクを用いて、コア面上に形成し、有機ＥＬ素子をその上に一体形として形成したこと以外は実施例１と同様にして、図 8 に示す光ファイバーと有機ＥＬ素子との結合構造を得た。

【００５３】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によって、光ファイバーの断面積が小さいものであっても、作製作業が容易な光ファイバーと有機ＥＬ素子との結合構造を提供することができ、

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の光ファイバーと有機ＥＬ素子との結合構造の一実施例を模式的に示す外観説明図である。

【図 2】図 1 に示す光ファイバーと有機ＥＬ素子との結合構造を模式的に示す側面断面図である。

【図 3】本発明の光ファイバーと有機ＥＬ素子との結合構造の他の実施例で、断面が軸方向と一定の角度をもったものを模式的に示す側面断面図である。

【図 4】本発明の光ファイバーと有機ＥＬ素子との結合構造の他の実施例で光ファイバーのコアの外表面に有機ＥＬ素子を形成したものを模式的に示し、（Ａ）は正面断面図、（Ｂ）はその側面断面図である。

【図 5】本発明の光ファイバーと有機ＥＬ素子との結合構造の他の実施例で、ガラスキャップによって被覆したものを模式的に示す外観説明図である。

【図 6】図 5 に示す光ファイバーと有機ＥＬ素子との結合構造を模式的に示す側面断面図である。

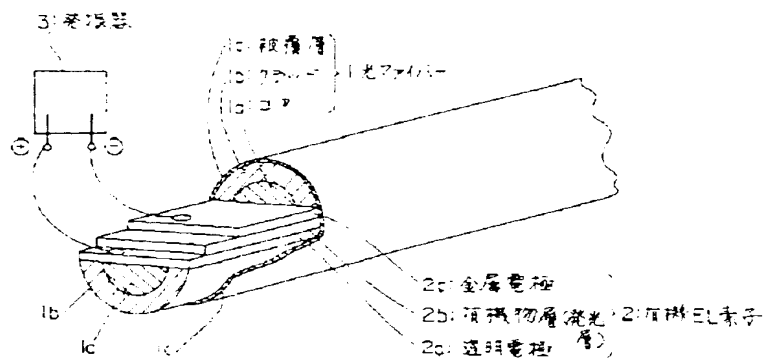
【図 7】図 5 に示す光ファイバーと有機ＥＬ素子との結合構造に用いられる（Ａ）光ファイバーおよび（Ｂ）ガラスキャップをそれぞれ模式的に示す概観説明図である。

【図 8】本発明の光ファイバーと有機ＥＬ素子との結合構造の他の実施例で、フラットケーブル状の光ファイバーを用いたものを模式的に示す外観説明図である。

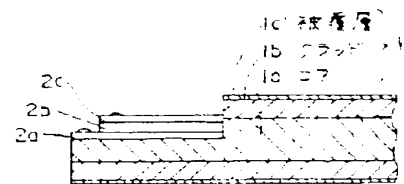
【符号の説明】

- 1 光ファイバー
- 1 a コア
- 1 b フラット
- 1 c 被覆層
- 2 有機ＥＬ素子
- 2 a 透明電極
- 2 b 有機物層（発光層を含む）
- 2 c 金属電極
- 3 発振器
- 4 ガラスキャップ
- 5 接着剤
- 6 不活性ガス

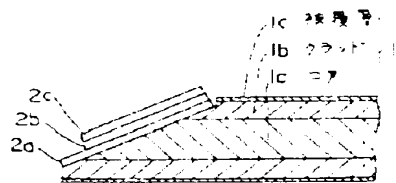
【図1】



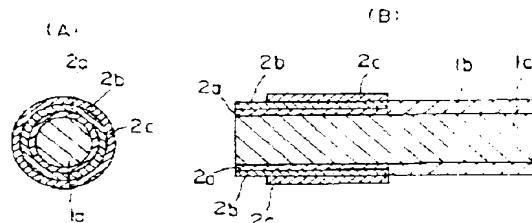
【図2】



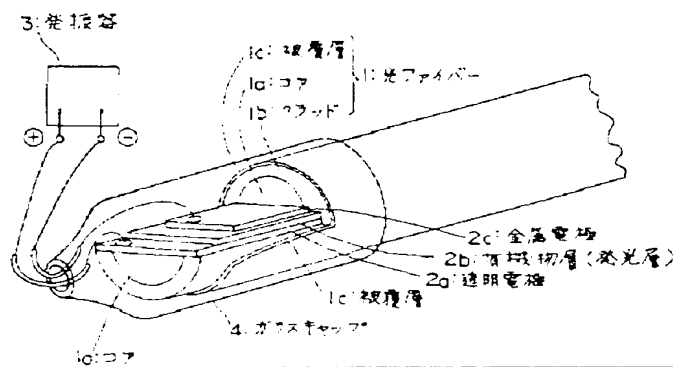
【図3】



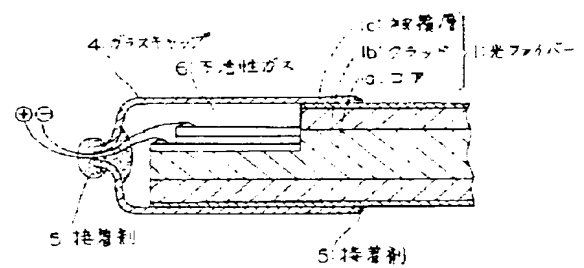
【図4】



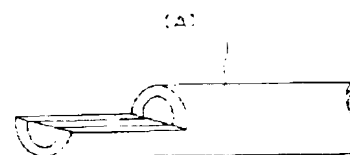
【図5】



【図6】



【図7】



(B)



【図 8】

